第 29 卷 第 4 期
1 9 9 3 年 4 月
地质与勘探
GEOLOGY AND PROSPECTING
Vol. 29, No.4
April, 1993

试论小秦岭金矿带成矿的物质条件

邵世才　何绍勋
（中南工业大学地质系·长沙市）

通过对小秦岭金矿带容矿围岩（太华群）的原岩建造、形成环境的研究，及太华群和燕山期花岗岩含金性的评价，本文认为小秦岭金矿带的金及其他成矿元素来自太华群，燕山期花岗岩只起到热液叠加改造成矿的作用。同时研究了控（容）矿断裂的性质、矿床地球化学特征，认为小秦岭金矿床为赋存于右旋逆冲型次级韧—脆性剪切带中的变质热液型金矿床。文中提出了成矿模式。

关键词　金矿　韧—脆性剪切带　同位素地球化学　流体包裹体　河南省小秦岭

小秦岭太古宙绿岩型金矿带，位于豫陕交界的灵宝、潼关两县，分布面积约900km^2，由1200多条含金石英脉组成，是我国重要黄金产地之一。自60年代以来，对该矿带已进行了大量的研究，但对矿床的成因、物质来源以及成矿模式仍存在不同的看法。

区域地质

小秦岭金矿带位于华北地台南缘的东西向构造体系中，是华北地台的组成部分。带内地层主要为太华群，变质年龄在2200～2940Ma（U—Pb法），属中朝准地台周边太古宙地体第三旋回（2700～2500Ma）的产物[1]。因地质历史较长，所以带内地层变质程度较高，构造复杂，岩浆活动强烈，为金矿带的形成提供了不可或缺的物质和构造条件。

1.太华群地质特征

太华群主要为一套角闪岩相变质岩系，局部可达麻粒岩相。它由两个沉积喷发旋回组成，可分为上下两个亚群。下亚群为阎家峪组，主要岩石类型有斜长角闪岩和灰色片麻岩。地球化学研究认为，前者原岩为拉斑玄武岩，后者为侵入的TTG杂岩体。两者在岩石组合和地球化学特征上表现为双峰式特征，可能为晚太古宙华北地台内部古裂谷活动的产物。上亚群为一套含铁质沉积变质岩系（孔达岩系），主要有变粒岩类、石英岩类、大理岩类、麻粒岩类和角闪岩类。其中石英岩类中有磁铁石英岩，相当于条带状含铁建造（BIF），对金矿床的空间定位起着重要的制约作用。

2.区域及矿床（田）构造特征

小秦岭太古宙太华地体是以南北两条东西向的深大断裂为界所构成的短轴复式背斜，北界为太要断裂带，南界为小河断裂，延长＞75km，延伸＞10km。经研究，两者均为大型韧性剪切带（Ⅰ级）。太华地体内以东西向断裂构造最为发育。这些断裂构造属脆—韧性剪切带（Ⅱ级），是主要的控矿和容矿构造。它是在晚太古代时期太华群发

本文1991年11月收到，1992年11月改回，侯庆有编辑。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

生大规模区域变质—混合岩化作用后期形成的。因此，这类剪切带多分布在褶皱的翼部和轴部。剪切带内构造岩发育，常见糜棱岩、角砾岩、构造透镜体等，反映剪切带经历了韧性和脆性不同类型的变形机制。通过对糜棱岩剪切指向（S-C 面理、σ碎斑系、不对称压力影等）的研究，可推断控矿脆—韧性剪切带为右旋逆冲型剪切带。因此，小秦岭金矿为赋存在次级右旋逆冲型脆—韧性剪切带中的石英脉状金矿床。

3.岩浆活动

小秦岭地区岩浆活动强烈，自太古代至燕山期均有活动，尤以燕山期最为强烈；形成了华山、文峪和娘娘山三大花岗岩体。研究认为，它们均为陆壳重熔型花岗岩，原岩物质为太华群。

总之，区内地层复杂，构造—岩浆活动持续时间长而强烈，是一个活化了的太古宙绿岩地体。因此，形成了大型金矿带。

矿床地质特征

该带有两种重要的金矿化类型：含金石英脉型和含金蚀变糜棱岩型。目前以前者意义最大，后者次之。两类矿化类型在空间上密切相关，即含金石英脉两侧常为含金蚀变糜棱岩型矿石;在同一条矿脉中,上部以石英脉型为主,下部逐渐过渡为蚀变岩型矿石。

1.矿脉规模和形态特征

矿带内含金石英脉多达 1000 余条，成群成带产出，规模不等，长 10m～4000m，宽 0.1～数米。脉体多呈脉状、透镜状、扁豆状，部分呈细脉状、网脉状。常见分枝复合、尖灭再现和膨缩现象，受断裂构造控制。

2.矿化阶段和围岩蚀变

（1）矿化阶段　作者根据室内外资料将小秦岭金矿的成矿阶段划分为 6 个（前人多分为 4 个）阶段。

Ⅰ.蚀变糜棱岩阶段：含金黄铁矿呈细网脉状或浸染状分布于蚀变糜棱岩中，品位变化较大，由 0.*n*～26g／t，一般 2～3g／t。

Ⅱ.黄铁矿—石英阶段：主要矿物为石英和黄铁矿。石英呈白色，粗粒状，含量达 98%以上；黄铁矿呈粗粒自形晶，含金极低，无经济价值。

Ⅲ.石英—黄铁矿阶段：石英呈灰白色，他形粒状，含量为 70～90%；黄铁矿呈细粒、他形，具条带状、薄层状构造。该阶段矿化较好，含金较高，一般在 15g／t 左右，是矿山开采的主要对象。

Ⅳ.粗粒多金属硫化物—石英阶段：石英含量 90%（±），黄铁矿、方铅矿、闪锌矿和黄铜矿共占约 10%。矿石具粗粒结构、块状构造。矿石品位 10g／t 左右。

Ⅴ.细粒多金属硫化物—石英阶段：主要矿物为多金属硫化物，含量约 80～90%。以方铅矿含量最高，呈细粒—粉末状，结构疏松。本阶段含金性最好，品位可达数十克／吨。

Ⅵ.黄铁矿—石英碳酸盐阶段：主要为碳酸盐矿物和石英、黄铁矿。它们呈细脉状穿插在早期矿脉中。本阶段不含金。

（2）围岩蚀变　该矿带围岩蚀变类型主要有绢云母化、黄铁绢英岩化、黄铁矿化、硅化和碳酸盐化等。以前 4 种蚀变与矿化关系最为密切，是金矿化的直接找矿标志。

成矿物质条件——金等成矿元素、流体来源及其性质

成矿物质及其来源、构造定位空间，是热液成矿作用的两个必备条件。本文只讨论成矿物质条件。

1.太华群——金的矿源层

小秦岭金矿的物质来源有变质来源和岩浆来源两种观点。前者认为，金来源于太华群地层，后者认为金来源于晚燕山期花岗岩浆。笔者研究认为，太华群变质岩层是金的

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

供给源，而花岗岩则不能提供金。

（1）太华群中金的丰度　迄今已对太华群中的金含量进行过大量测试，有两种不同的测试结果（表1）。一种是太华群的含量高于地壳丰度值（3.5×10^{-9}），一种是低于地壳丰度值，为$0.7\sim1.0\times10^{-9}$。这主要与测试技术有关。80年代以前，多采用原子吸收法测定，检出限低，误差大；80年代后多采用定量化学光谱法和中子活化法，检出限高，误差小，精度高，可信度好。笔者认为，$0.7\sim1.0\times10^{-9}$反映了太华群中残余金的真实丰度。这与最近用中子活化法确定的中国大陆上壳沉积岩的丰度相当（0.7×10^{-9}）。不少学者指出，现在很有必要对地壳金丰度3.5×10^{-9}进行修正，即以$1.2\sim1.8\times10^{-9}$较为真实。

表1　小秦岭金矿带岩石的含金量统计表($\times10^{-9}$)

岩石类型	豫灵一队 (1969)	西北冶勘公司 (1981)	张荫树 (1983)	栾世伟等 (1985)	王定国等 (1985)	陕西地质一队 (1985)	张本仁等 (1987)
斜长角闪岩				1.63(3)	7.2(112)	1.79(43)	4.3(24)
黑云斜长片麻岩	35.7(7)	23.1(32)	0.92(2)	1.34(3)		2.17(110)	3.1(11)
斜长角闪片麻岩	30.5(30)	21.3(18)	1.82(2)	0.94(27)		1.64(9)	3.1(18)
混合岩	49.4(63)			0.64(77)	3.4(69)	1.73(31)	
均质混合岩			0.78(16)	0.69(11)		1.25(16)	11.5(2)
条带状混合岩	35.0(2)	24.3(3)					
混合花岗岩	30.3(14)	20.0(12)			17.9(36)	3.11(19)	
伟晶岩	39.3(14)				4.8(68)		
辉绿岩	38.7(3)	20.0(9)		0.37(3)		2.03(26)	
大理岩			1.40(8)	0.55(9)	3.4(5)	1.37(6)	3.4(5)
燕山期花岗岩	11.2(19)	20.0(12)	0.63	0.71(19)		1.16(78)	

注：括号内数字为样品数。

（2）太华群金丰度与成矿（矿化）的潜在关系　传统上把金之地球化学丰度高的岩石作为金的矿源岩和其中大部分金都可用于成矿的基本思想遇到了愈来愈多的难题。作者认为，金丰度的高低不能作为矿源层的识别标志。因为现在岩石的金丰度是残余丰度，它不能代表变质后的原始丰度。同一地区、同一地层单位内，金丰度低的地段赋存有大型金矿，而金丰度高的地段仅见小型矿床或金矿化。这有力地说明，金丰度低是由于金被迁出成矿造成的，而矿源层恰是残余丰度低的地层[2]。成矿与否与地层中含易释放金的多少有关。本区太华群中的金主要赋存于硫化物中，而硅酸盐中金含量较低。硫化物中的金在变质过程中可释放出来向浅变质带迁移，而使原地层中金大量淋滤流失，太华群中仅存残余金。这就是太华群现在金丰度不高的原因。

（3）晚燕山期花岗岩与金矿化的关系　小秦岭金矿带自西而东分布着3个晚燕山期的花岗岩岩基，它们的金含量为0.71×10^{-9}。作者认为，花岗岩不能提供金的理由是：①金主要赋存在早期的镁铁质矿物中。花岗岩的分异演化只能使金贫化。本区不同花岗岩相带中金的含量完全一致，不存在金的分异。②花岗岩中的金都赋存于硅酸盐矿物晶格中，难于释放。③花岗岩中的金丰度与其源岩（太华群）相当，源岩重溶形成花岗岩的过程没有金的迁出。④燕山期花岗岩无蚀变现象。⑤含矿剪切带在平面上不与花岗岩相交，在剖面上也不延伸至岩体。因此可以认为，太华群是小秦岭金矿带的矿源层，而燕山期花岗岩不提供金。从下述同位素地质特征也可证实这一点。

2.同位素地质特征

（1）硫同位素　整个金矿带硫同位素变化范围为$-9.9‰\sim+15.7‰$，均值为+4.6‰，呈明显的塔式分布。金矿带自西而东可分4个矿区，各矿区硫同位素组成不同，但却与围岩的硫同位素组成同步变化，

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

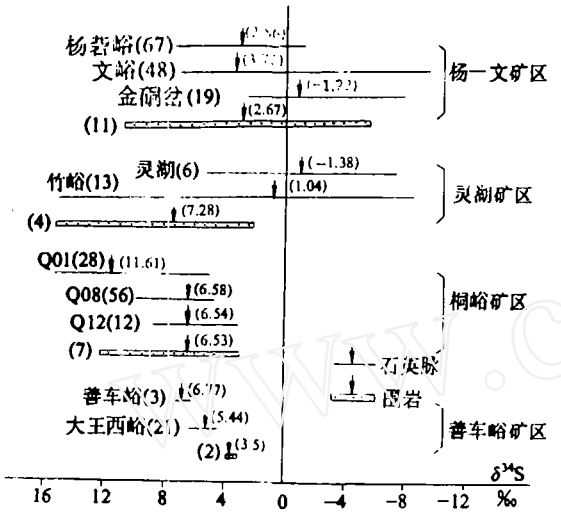

图 1　小秦岭金矿带黄铁矿硫同位素组成图

（右边括号内为样品数，↓所指为平均值）

（资料来源：成都地质学院等，1988；陕西地质 6 队，1989 及本文）

且矿石较围岩更富^{34}S(图 1)。这是变质热液金矿床的共性[3]。变质作用使地层中分馏出的硫总是富含^{34}S（格里年科，1980）。只有灵湖矿区出露地表，受氧化淋滤作用使矿石贫^{34}S。上述特征既反映了硫同位素组成的区域不均一性，又反映了矿石硫来源于矿区围岩太华群。

（2）铅同位素　作者研究了含矿石英脉、文峪花岗岩和太华群 3 类地质体的铅同位素组成（表 2）。三者的铅同位素组成较为相似，且变化不大，说明为普通铅。在$^{207}Pb/^{204}Pb$--$^{206}Pb/^{204}Pb$ 图上（图 2），多位于下地壳和造山带线之间，揭示了铅为普通异常铅，且来自于铀亏损的深部源区。铅同位素的这种特征表明，含金石英脉和燕山期花岗岩皆源于太华群，其差异性（见图 2）说明，含金石英脉、花岗岩和太华群三者不是在一个统一的 U—Th—Pb 系中演化的。含金石英脉的铅自太古代晚期就从太华群中分离出来单独演化了。即含金石英脉在太古代晚期的区域变质过程中先形成“矿胚”，然后在中生代构造—岩浆作用下最终定位形成含金石英脉。这显示了含金石英脉形成的多期性和复杂性，同时也证明了成矿物质——金和其他元素来源于太华群，这不同于冀东金矿区的混合成矿模式[4]。

表 2　小秦岭金矿带铅同位素组成表

序号	位置	产状	样数	$^{206}Pb/^{204}Pb$		$^{207}Pb/^{204}Pb$		$^{208}Pb/^{204}Pb$	
				变化范围	平均值	变化范围	平均值	变化范围	平均值
1	文　峪	含金石英脉	17	16.676～17.260	17.038	15.215～15.824	15.420	36.954～38.382	37.520
2	桐　峪	含金石英脉	10	16.976～17.547	17.461	15.121～15.469	15.368	37.674～38.385	37.967
3	潼　关	含金石英脉	8	16.942～17.602	17.009	15.130～15.690	15.396	37.223～37.985	37.612
4	金　硐	含金石英脉	13	16.932～17.440	17.096	15.307～15.600	15.398	37.121～38.390	37.677
5	灵　湖	含金石英脉	3	17.132～18.025	17.495	15.341～15.511	15.455	37.307～39.146	38.187
6	杨碧峪	含金石英脉	2	17.097～17.190	17.144	15.481～15.596	15.539	37.710～38.209	37.960
7	文　峪	花　岗　岩	2	16.822～17.522	17.172	15.305～15.572	15.439	36.950～38.075	37.510
8	太华群	片　麻　岩	4	16.620～17.279	17.070	15.344～15.560	15.463	36.770～38.845	37.684

资料来源同图 2。

（3）氢氧同位素组成　成矿流体的 $\delta^{18}O$〔测定石英的 $\delta^{18}O$，据 Clayton 公式（1972）换算〕为-0.65‰～+4.12‰，δD 多为－33.8‰～－86.9‰，有一样品为-124.2‰。在 $\delta^{18}O$—δD 图上（图 3）均位于大气降水和变质水之间，证明有大气降水混入，但成矿流体主要为变质水。直接测定石英包裹体水的氢、氧同位素组成也证明有大气降水参与。包裹体水的 $\delta^{18}O$ 为-2.2‰～-7.3‰，δD 为-46.4‰～-70‰。在图 3 上更接近于本区中生代大气降水；成矿流体的氧同位素漂移现象，都是大气降水引起的。同时，从华山花岗岩岩体中长英质脉体的氢、氧同位素组成较低，亦可见大气降水

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参与了形成后期长英质脉体。总之，氢、氧同位素组成表明成矿流体主要为变质水，但有大气降水参与。

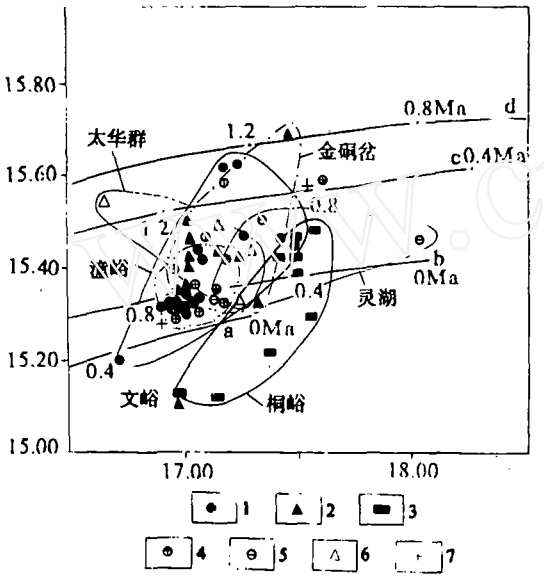

图 2　小秦岭金矿带 $^{206}Pb/^{204}Pb$—$^{207}Pb/^{204}Pb$ 图

（据栾世伟等，1985；陕西地质 6 队，1989；林宝钦等，1989 及本文）

1-文峪金矿；2-金硐岔金矿；3-桐峪金矿；4-渣峪矿区；5-灵湖矿区；6-太华群；7-文峪花岗岩；a-下地壳；b-地幔；c-造山带；d-上地壳

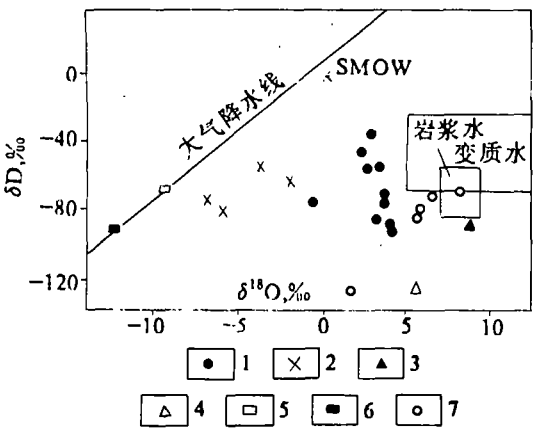

图 3　小秦岭金矿带氢、氧同位素组成图

（资料来源：西安地质学院，1988；陕西地质 6 队，1989；栾世伟等，1985 及本文）

1-含矿石英脉（直接测定石英的 $\delta^{18}O$）；2-含矿石英脉（测定石英包裹体水的 $\delta^{18}O$）；3-花岗岩；4-花岗岩长英质脉；5-矿坑水；6-本区中生代大气降水；7-太华群

3.流体包裹体研究

（1）*包裹体类型及形态特征*　本成矿带流体包裹体类型复杂，异常包裹体发育，数量中等，个体偏小（多在 5μ～10μ）。包裹体形状以半规则为主，断面多呈六边形和三角形。按常温下的相态和加热后的均一方向，可分三种类型：①液相包裹体，由气液两相组成，气液比为 10%～15%，占总包裹体数 15%～20%；②气相包裹体，亦由气液两相组成，气液比约为 85%，气相成分主要是 CO_2。此类包裹体含量约为 5%；③多相包裹体，按成分可分 3 个亚类，即含 CO_2 的多相包裹体、含 H_2S、CO_2 等的多相包裹体和含难溶子矿物的多相包裹体。多相包裹体约占包裹体总数的 75%，而以含 CO_2 的多相包裹体较为常见。

（2）*包裹体的温度和盐度测定*　本文用均一法和冷冻法测定了 10 个流体包裹体样品的均一温度和盐度。Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ成矿阶段的均一温度分别为 350°～250℃、250°～180℃和 180°～135℃，盐度分别为 17.2～5.13、5.13～2.65 和 8.0～1.2（NaCl，%）。可见，从早期到晚期，成矿温度逐渐降低，盐度也有降低的趋势；数据表明，中等温度和盐度最有利于金的沉淀和富集。

（3）*包裹体的成分*　为了定量分析成矿溶液的成分，作者分析了石英样品的流体包裹体成分（表 3）。据成分分析可知，石英包裹体为富 H_2O—CO_2 型，成矿溶液中阳离子主要为 Na^+、K^+和 Ca^{2+}；阴离子以 Cl^-和 F^-为主，成矿溶液属 Na^+—K^+—Ca^{2+}—Cl^-型。从早期至晚期，K^+、Na^+、Cl^-和 CO_2 等组份的含量逐渐降低，而 Ca^{2+}逐渐增加。这与成矿溶液的盐度和碳酸盐矿物含量逐渐增加是一致的。在金矿化较强的石英多金属硫化物阶段（Ⅲ阶段），CO_2、H_2O 和 N_2 等气体的含量达到最高，因此，利用气体含量及其比值可有效地进行成矿预测。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3　小秦岭金矿带石英流体包裹体成分($\times 10^{-6}$)

成矿阶段	样品数	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	F^-	Cl^-	CO_2	H_2O	H_2	N_2	CH_4
Ⅱ	3	0.71	1.51	0.23	<0.04	1.10	4.03	586.5	638	0.40	1.50	<0.40
Ⅲ	6	0.59	1.94	0.32	<0.04	0.91	3.96	447.2	812	0.16	8.30	<0.40
Ⅳ	2	0.35	1.33	0.28	<0.04	1.08	2.60	208.3	759	0.20	2.84	0.41

上述金矿带石英的流体包裹体研究表明，成矿流体具中等温度、中等盐度和富含 H_2O 和 CO_2 的特点，与加拿大和澳大利亚等太古宙变质热液金矿床成矿流体的成分极为相似，而不同于胶东岩浆热液型金矿床的流体成分[5]。

结论及成矿模式

通过对太华群和中生代花岗岩含金性的评价，矿床地质特征、同位素地球化学和流体包裹体的研究，可得出以下结论：

1. 小秦岭太华群为年轻的太古宙（3.0～2.7Ga）裂谷相绿岩带，容（控）矿断裂均为右行逆冲型韧—脆性剪切带。金矿床为同剪切带矿床。

2. 金及其他成矿元素来源于太华群变质地层。太华群为金矿矿源层，其金含量（$0.7\sim1.0\times10^{-9}$）为残余金含量，远低于地壳丰度值（3.5×10^{-9}）。

3. 从硫、铅、氢和氧同位素组成特征及流体包裹体研究得出，成矿流体为中低温、中等盐度和富 $H_2O—CO_2$ 的变质热液，同时有大气降水参与，反映出热液的多源性和成矿的多期多阶段性。

根据上述特征，拟制的小秦岭金矿带成矿模式如下：

晋宁期（0.8～1.0Ga），特别是燕山期（80～170Ma）的构造—岩浆活动，使本区全面抬升，混合的大气降水（可能有岩浆水）沿裂隙进一步对早期的“矿胚”进行叠加改造，最终在韧—脆性剪切带内富集成矿

↑

晚太古代末期的嵩阳运动使太古宙的基性—超基性火山沉积岩系遭受强烈的变形、变质和混合岩化作用，在褶皱的轴部等处，形成韧—脆性剪切带。初始富集的金，在变质流体的作用下发生再分配，并在韧性剪切带等有利空间得到初步富集，形成金矿床的雏形“矿胚”

↑

晚太古宙期间（2.3～2.6Ga）华北地台南缘的古裂谷发生强烈的火山喷发—岩浆侵入活动及其后的沉积作用，分别形成太华群底部的双峰式火山岩套及其上部含 BIF 的沉积岩系（孔达岩系），成矿元素金及其他元素在基性—超基性火山岩中得到初始富集

参考文献

[1] 秦　鼎等，中国地质科学院院报，1986，14 号，第 101～114 页。

[2] 马东升等，中国科学（B），1991，第 4 期，第 424～433 页。

[3] 王义文，地质论评，1982，第 2 期，第 108～117 页。

[4] 徐雁军等，长春地质学院学报，1991，第 2 期，第 183～190 页。

[5] 李　力等，黄金，1991，第 9 期，第 1～5 页。

（下转第 32 页）

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

值，$R_T-R_s\approx10^3\sim10^4$时，流体失稳发生双扩散对流。扩散层的厚度更是与温度梯度(ΔT)密切相关，呈正比关系。理论推导和模拟实验启示我们，对于初始成分均一的定位岩浆房，热扩散是导制双扩散对流作用的基本原因，定位岩浆房的边部和顶部，与冷的围岩相接触，是热扩散最快的部位，温度梯度最容易建立并超过临界值，从而发生双扩散对流。但并非所有与围岩接触处都能发生双扩散对流，较大温度梯度的建立，需要围岩具较高的热导率。苏南地区古生代—中生代地层中不同岩石类型的热导率测定表明[7]，含水砂岩的热导率(3.737W/m·K)明显比碳酸盐岩(2.640～3.360W/m·K)和火山岩(2.207W/m·K)高。因此，当苏州花岗岩侵位于地壳中深部（结晶压力为2.5kbar)，与含水岩系五通组(D)石英砂岩和堰桥组(P_1)长石石英砂岩、粉砂岩接触时，发育带状构造或较大规模的成分分带；而与其他岩石类型的围岩（如北侧碳酸盐岩）接触时呈块状构造。

工作中得到周新民教授、王汝成博士帮助，作者深表谢意。

参考文献

[1] 张兴隆等，岩石学报，1987，第2期，第1～15页。

[2] 王联魁等，中国科学，B辑，1987，第[illegible]期，第79～85页。

[3] 鲍征宇，地质科技情报，1989，第4期，第35～41页。

[4] Thompson, M. E. & Szekely, J., J. Fluid Mech., 187(1988), 409～433.

[5] Huppert, H. E. & Sparks, R. S. J.,Ann. Rev. Earth Planet. Sci., 12(1984), 11～37.

[6] Turner, J. S. & Campbell, I. H., Earth-Sci Rev. 23(1986), 255～352.

[7] 王良书、施央申，《油气盆地地热研究》，南京大学出版社，1989年。

The Genesis of the Banded Structure in Granite,Suzhou

Xu Xisheng

Banded structure,somewhat like those appeared in striped migmatite,was found to develop at the top and the boundary of the Suzhou granitic mass. Acombination of detail geological field survey, lithogeochemical study and related experimental data comparison demonstrates that the banded structure is a product due to the magma immiscibility and manifests itself as a marker showing the double diffusive convection of the granitic magma.

（上接第6页）

On Material Prerequisites for the Metallogenesis of the Xiaoqinling Gold Ore Belt, Henan Province

Shao Shicai He Shaoxun

Through a systematic study on the primary rock formation of the Archean ore-hosted wallrock (Taihua Group) of the Xiaoqinling gold ore belt, the ore-forming environment and the evaluation of the gold ore potentiality of the Taihua Group and Yenshanian granite, it is believed that the gold and other ore-forming elements are orignated from the Taihua Group and the Yenshanian granite only plays a role of superimposed hydrothermalism and reworking. It has been also shown from the features of the ore controlling (ore hosted) fractures and geochemical characteristics of the deposits that the Xiaoqinling gold deposit occurred in secondary ductile brittle shear zone belongs to metamorphic-hydrothermal type. A metallogenic pattern for the deposit is suggested in this paper.

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net